

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-212835

(43)Date of publication of application : 15.08.1997

(51)Int.Cl.

G11B 5/52

(21)Application number : 08-017653

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 02.02.1996

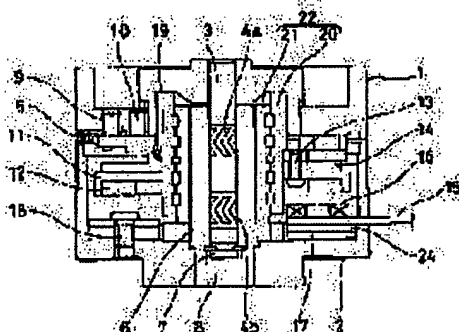
(72)Inventor : FUJITA HIROYUKI

## (54) ROTARY CYLINDER DEVICE, AND RECORDING OR REPRODUCING DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a small and highly accurate rotary cylinder device.

SOLUTION: The rotary cylinder 1 provided with a magnetic head 5 at the specified position and a fixed cylinder 2 for making a magnetic tape run by guiding it are coaxially arranged through a center shaft 3. Dynamic pressure bearings formed at appropriate positions on the peripheral surface of the center shaft 3 and a motor part for driving the rotary cylinder 1 to rotate are provided in the device. The attracting force of a driving magnet 12 is set so that the moment around the center of rotation generated by the attracting force in the thrust direction of the driving magnet 12 becomes equal to the moment around the center of rotation of the dynamic pressure bearing generated from a tape load through the magnetic head 5. A back yoke 17 fixed to the side of fixed cylinder 2 is specially provided in the motor part, and a space 24 consisting of a nonmagnetic material is interposed between the back yoke 17 and a motor substrate 15, thereby the driving magnet 12 and the back yoke 17 are separated by the specified distance.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-212835

(43) 公開日 平成9年(1997)8月15日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

G 1 1 B 5/52

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

F I

G 1 1 B 5/52

技術表示箇所

1 0 2 B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-17653

(22) 出願日 平成8年(1996)2月2日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 藤田 浩之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

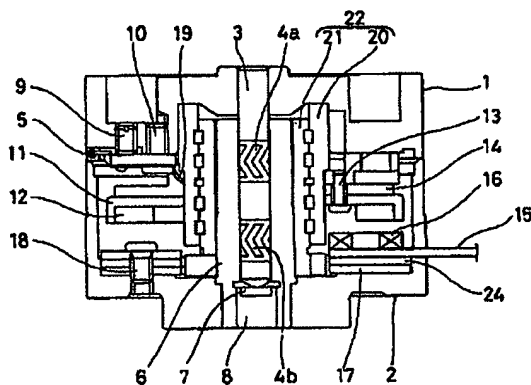
(74) 代理人 弁理士 園分 孝悦

(54) 【発明の名称】 回転シリンダ装置及び記録又は再生装置

(57) 【要約】

【課題】 小型で且つ高精度な回転シリンダ装置を提供する。

【解決手段】 磁気ヘッド5を所定位置に備えた回転シリンダ1と磁気テープを案内走行させる固定シリンダ2とが、中心軸3を介して同軸に配置される。中心軸3の周面適所に構成された動圧軸受と回転シリンダ1の回転駆動用モータ部とを備える。磁気ヘッド5を介してテープ負荷により発生する動圧軸受の回転中心まわりのモーメントと、モータ部における駆動マグネット12のスラスト方向の吸引力により発生する回転中心まわりのモーメントとが等しくなるように、駆動マグネット12の吸引力を設定する。特に、モータ部において固定シリンダ2側に固定されたバックヨーク17を有し、バックヨーク17とモータ基板15の間に非磁性材で成るスペーサ24を介置し、駆動マグネット12とバックヨーク17が所定距離だけ隔置される。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 磁気ヘッドを所定位置に備えた回転シリンダと磁気テープを案内走行させる固定シリンダとが、中心軸を介して同軸に配置されて成る回転シリンダ装置において、

前記中心軸の周面適所に構成された動圧軸受と前記回転シリンダの回転駆動用モータ部とを備え、前記磁気ヘッドを介してテープ負荷により発生する前記動圧軸受の回転中心まわりのモーメントと、前記モータ部における駆動マグネットのスラスト方向の吸引力により発生する前記回転中心まわりのモーメントとが等しくなるように、前記駆動マグネットの吸引力を設定したことを特徴とする回転シリンダ装置。

**【請求項2】** 前記モータ部において前記固定シリンダ側に固定されたバックヨークを有し、このバックヨークとモータ基板の間に非磁性材で成るスペーサを介置し、前記駆動マグネットと前記バックヨークが所定距離だけ隔置されることを特徴とする請求項1に記載の回転シリンダ装置。

**【請求項3】** 前記モータ部において前記回転シリンダ側に固定されたバックヨークを有し、このバックヨークに対向するように前記固定シリンダ適所にマグネットを設けたことを特徴とする請求項1に記載の回転シリンダ装置。

**【請求項4】** 磁気テープに対して情報の記録又は再生を行うための磁気ヘッドを有する請求項1～3のいずれかに記載の回転シリンダ装置と、

前記磁気テープを収納するカセットを装着し、該カセットを前記回転シリンダ装置に対して進退可能に支持するカセット載置部材と、

前記磁気テープを前記カセットから引き出して、該磁気テープを所定テープパスに沿って走行させるようにしたテープガイド部材と、を備えたことを特徴とする記録又は再生装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、記録又は再生装置に係り、特に小型・軽量且つ高精度を要求される音響機器或いは映像機器等に使用する回転シリンダ装置に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来、この種の回転シリンダ装置において、軸受として例えば特開昭63-269314号公報に記載されているような玉軸受が用いられている。シリンダ回転数が高速化するにつれて、このような玉軸受では騒音や振動が増大して大きな問題となっていた。そこで近年、特開昭61-241519号公報に記載されているように動圧型流体軸受を用いたものが注目されている。

**【0003】** ここで、回転シリンダ装置における動圧流

体軸受について、図6を用いて説明する。同図において、1は上シリンダ、3はシャフトであり、このシャフト3は上シリンダ1に圧入されている。シャフト3の外周面には所謂ヘリンボーン型の溝4a、4bが形成されている。また、上シリンダ1の周縁部にはヘッド5がヘッド取付ビス10によって固定されると共に、ベンディングビス9によってヘッド5の高さ方向の微調整がなされるようになっている。上シリンダ1にはまた、モータ取付ビス13によってスペーサ14を介してロータヨーク11が取り付けられており、このロータヨーク11には駆動マグネット12が取り付けられている。更に、上ドラム1の内径面にトランス・ロータ20が接合されており、リード線19によって結線されている。

**【0004】** 一方また、図6において、2は下シリンダ、6はスリーブであり、このスリーブ6は下シリンダ2に圧入されている。スリーブ6の中心部にはシャフト3を挿通させる孔が形成され、その下端にはスラスト受ホルダ8に保持されたスラスト受7が取り付けられている。スリーブ6の内径面とシャフト3には軸受隙間が設けられており、その軸受隙間にはオイル等の潤滑剤が保持され、スリーブ6の円滑な回転運動が可能となっている。ここで、スラスト受7は、例えばジルコニア等の硬度の高い材質で形成されており、摩擦による磨耗は殆ど生じない。また、スリーブ6の外周面にはトランス・ステータ21が接合されており、このトランス・ステータ21とトランス・ロータ20とによってロータリトランス22が形成される。

**【0005】** 下シリンダ2の内部にてバックヨーク17とモータ基板15とが、非磁性材で形成されたビス18に共締めされており、モータ基板15にはモータコイル16が固定されている。モータコイル16は駆動マグネット12と所定の間隔をおいて対向するように配置されている。

**【0006】** 次に、上記回転シリンダ装置の動作について述べる。モータコイル16を通電すると、駆動マグネット12に回転力が発生して上シリンダ1が回転する。このときスリーブ6の内径面とシャフト3のラジアル受面との軸受隙間に毛細管現象によって保持されている潤滑剤の圧力が、シャフト3のラジアル受面に構成された溝4a、4bのポンピング作用によって高くなる。これによりスリーブ6はシャフト3に対して非接触状態を保ちながらラジアル方向に支持され、これにより該シャフト3のまわりに回転する。一方、スラスト方向の支持は、シャフト3の球状の先端部とスラスト受7とのピボット接触によってなされている。

**【0007】** 上シリンダ1の回転により、ヘッド5が磁気テープ上を走査することにより、ヘリカルスキャン方式の記録及び再生が行われる。なお、磁気ヘッド5と下シリンダ2側との信号のやり取りはロータリトランス22を介して行っている。

【0008】図6に示した回転シリンダ装置のモータ構成としては、偏平・面对向型でバックヨークが回転しない所謂ヨーク固定タイプであるが、この他には図7に示すような偏平・面对向型でバックヨークが回転するようにしたヨーク回転タイプ等がある。このヨーク回転タイプは、図7に示すようにバックヨーク17はトランス・ロータ20の下端部に取り付けられており、駆動マグネット12と同一に回転する構造となっている。

【0009】以上のような構成の動圧流体軸受の特徴として軸（シャフト3）とスリーブ6が非接触であることから、玉軸受に比べて軸受騒音が極めて低く、高速回転の回転シリンダ装置に対して極めて有効である。その反面、軸受剛性が玉軸受に比べ約一桁程度低いため、所望の剛性を確保するために動圧発生溝4a、4bの幅を広くしたり、シャフト3とスリーブ6の隙間を小さくし、或いは潤滑剤の粘度を高くする等の工夫がなされている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した動圧流体軸受を用いた従来例では、回転シリンダ装置の更なる小型化の要請からシャフト3の長さが短くなり、このため動圧発生溝4a、4bの幅を大きくするのは実質的に困難である。また、シャフト3及びスリーブ6の隙間を狭くすると軸トルクの損失が増大する上、そのような隙間管理が困難となって量産性が損なわれる。更に、潤滑剤の粘度を上げると特に低温域でのトルク損失が増大する等の問題が生じ易く、所望の剛性を確保することが困難な状況になっていた。

【0011】そこで、本出願に係る発明の目的は、小型で且つ高精度な回転シリンダ装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の回転シリンダ装置は、磁気ヘッドを所定位置に備えた回転シリンダと磁気テープを案内走行させる固定シリンダとが、中心軸を介して同軸に配置されて成る回転シリンダ装置において、前記中心軸の周面適所に構成された動圧軸受と前記回転シリンダの回転駆動用モータ部とを備え、前記磁気ヘッドを介してテープ負荷により発生する前記動圧軸受の回転中心まわりのモーメントと、前記モータ部における駆動マグネットのスラスト方向の吸引力により発生する前記回転中心まわりのモーメントとが等しくなるように、前記駆動マグネットの吸引力を設定したものである。

【0013】また、本発明の回転シリンダ装置において、前記モータ部において前記固定シリンダ側に固定されたバックヨークを有し、このバックヨークとモータ基板の間に非磁性材で成るスペーサを介置し、前記駆動マグネットと前記バックヨークが所定距離だけ隔離される。

【0014】また、本発明の回転シリンダ装置において、前記モータ部において前記回転シリンダ側に固定されたバックヨークを有し、このバックヨークに対向するように前記固定シリンダ適所にマグネットを設けたものである。

【0015】

【作用】本発明によれば、ヨーク固定タイプの偏平・面对向モータを用いた動圧軸受回転シリンダ装置において、ステータヨークとモータコイルの間にスペーサを取り付け、モータ部の吸引力によるシャフト（中心軸）の回転中心まわりのモーメントと上シリンダ（回転シリンダ）にかかる負荷によるシャフトの回転中心まわりのモーメントとを等しく作用させる。或いはまた、ヨーク回転タイプの偏平・面对向モータを用いた動圧軸受回転シリンダ装置において、ステータヨークと下シリンダ（固定シリンダ）の間に吸引力発生用マグネットを取り付け、このマグネットによって発生する吸引力によるシャフトの回転中心まわりのモーメントと回転シリンダにかかる負荷によるシャフトの回転中心まわりのモーメントとを等しく作用させる。

【0016】かかる構成において、テープ負荷によるシャフトの回転中心まわりのモーメントを相殺するようなモーメントを吸引力発生用マグネットによって作用させることで、動圧軸受にかかる負担を軽減できるため、低い剛性での軸受設計が可能となり、小型で高精度な回転シリンダ装置を効率的に実現できる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図1～図4に基づき、本発明による回転シリンダ装置の第1の実施形態を説明する。

【0018】ここで先ず、本発明に係る回転シリンダ装置を備えた記録又は再生装置の全体構成例を説明する。図1及び図2において、記録又は再生装置100は、回転シリンダ装置101を備えている。この回転シリンダ装置101はメインシャーシ102の所定位置に配置され、一方、メインシャーシ102に対してスライド可能（図1、両矢印参照）に構成されたスライドシャーシ103にはテープリール等が配置される。つまり、この例ではメインシャーシ102及びスライドシャーシ103を別体構造とし、スライドシャーシ103（カセット載置部材）に装着したテープカセット200を回転シリンダ装置101に対して進退させる（図1及び図2に示した状態が、それぞれ対応する）構成としたものである。

【0019】また、記録又は再生装置100は、キャプスタン104、キャプスタンモータ105、回転シリンダ装置101に対するテープ進入側におけるテープ引出用のテープガイド部材106及び回転シリンダ装置101に対するテープ出側におけるテープ引出用のテープガイド部材107等を備えている。

【0020】記録又は再生装置100におけるテープロ

ーディング動作は、図1に示すようにスライドシャーシ103上にテープカセット200が装着された後、テープガイド部材106及び107によってテープカセット200の開口部200aから磁気テープ201が引き出されていくと同時に、スライドシャーシ103が回転シリンダ装置101に向かってスライド移動する。そして、図2のように回転シリンダ装置101が相対的に開口部200a内に配置されると共に、テープガイド部材106及び107によって磁気テープ201が回転シリンダ装置101の周面に巻き付けられる。かくして、この記録又は再生装置100によれば、磁気テープ201を所定のテープパスに沿って走行させることにより、記録又は再生を行うことができる。

【0021】さて、上記概略説明した本発明に係る記録又は再生装置100に用いられる回転シリンダ装置101の詳細構成を説明する。図3は、本発明の特徴を最も良く表わす実施形態におけるシリンダ装置の断面図である。この実施形態は、ヨーク固定タイプの偏平・面対向モータを用いた動圧流体軸受を有するシリンダ装置の例とする。

【0022】図3において、1は上シリンダ、3はシャフトであり、このシャフト3は上シリンダ1に圧入されている。シャフト3の外周面にはヘリンボーン型の動圧発生溝4a、4bが形成されている。また、上シリンダ1の周縁部にはヘッド5がヘッド取付ビス10によって固定されると共に、ペンティングビス9によってヘッド5の高さ方向の微調整がなされるようになっている。上シリンダ1にはまた、モータ取付ビス13によってスペーサ14を介してロータヨーク11が取り付けられており、このロータヨーク11には駆動マグネット12が取り付けられている。更に、上ドラム1の内径面にトランス・ロータ20が接着されており、リード線19によって結線されている。

【0023】一方また、図3において、2は下シリンダ、6はスリーブであり、このスリーブ6は下シリンダ2に圧入されている。スリーブ6の中心部にはシャフト3を挿通させる孔が形成され、その下端にはスラスト受ホルダ8に保持されたスラスト受7が取り付けられている。スリーブ6の内径面とシャフト3には軸受隙間が設けられており、その軸受隙間にはオイル等の潤滑剤が保持され、スリーブ6の円滑な回転運動が可能となっている。ここで、スラスト受7は、例えばジルコニア等の硬度の高い材質で形成されており、摩擦による磨耗は殆ど生じない。また、スリーブ6の外周面にはトランス・ステータ21が接着されており、このトランス・ステータ21とトランス・ロータ20とによってロータリトランス

$$F \cdot OA + m = f_1 \cdot OB + f_2 \cdot OC + F'' \cdot OD \quad (1)$$

ここに、mはシリンダ装置の動バランスが及ぼすモーメントを表している。また、F'とF''の間には次の関係

$$F'' = F' \cdot \cos \theta \quad (2)$$

ス22が形成される。

【0024】下シリンダ2の内部にてバックヨーク17とモータ基板15とが、非磁性材で形成されたビス18に共締めされており、モータ基板15にはモータコイル16が固定されている。モータコイル16は駆動マグネット12と所定の間隔をおいて対向するように配置されている。

【0025】次に、回転シリンダ装置101の動作について述べる。モータコイル16を通電すると、駆動マグネット12に回転力が発生して上シリンダ1が回転する。このときスリーブ6の内径面とシャフト3のラジアル受面との軸受隙間に毛細管現象によって保持されている潤滑剤の圧力が、シャフト3のラジアル受面に構成された動圧発生溝4a、4bのポンピング作用によって高くなる。これによりスリーブ6はシャフト3に対して非接触状態を保ちながらラジアル方向に支持され、これにより該シャフト3のまわりに回転する。一方、スラスト方向の支持は、シャフト3の球状の先端部とスラスト受7とのピボット接触によってなされている。

【0026】上シリンダ1の回転により、ヘッド5が磁気テープ上を走査することにより、ヘリカルスキャン方式の記録及び再生が行われる。なお、磁気ヘッド5と下シリンダ2側との信号のやり取りはロータリトランス22を介して行っている。

【0027】次に、図4を参照して、この実施形態による回転シリンダ装置101においてテープ負荷Fがかかった場合のシャフト3の回転中心まわりのモーメントの釣合いについて説明する。なお、図4において、モーメントの釣合の説明に必要な部品のみ記載し、その他の部品は省略するものとする。また、図4において、図3のものと同じ部材には同一符号が付されている。

【0028】図4において、回転シリンダ装置101にかかる負荷Fは、テープ巻付け時のテンションに相当するものであり、ヘッド5に集中してかかるものと仮定する。テープ23とヘッド5が接触する点を負荷ポイントPとし、またこのP点から水平方向のシャフト3の中心線との交点をA、シャフト3の回転中心をO、上側軸受部4Aの動圧発生中心をB、下側軸受部4Bの動圧発生中心をC、駆動マグネット12の吸引力の発生中心をDとする。

【0029】さて、A点にテープ負荷Fが作用すると、上下軸受の剛性により、B点及びC点に反力 $f_1$ 及び $f_2$ がそれぞれ発生する。また、駆動マグネット12にはD点に吸引力 $F'$ が作用している。これらの力によるシャフト3の回転中心Oまわりのモーメントの釣合の式は次のようになる。

がある。

【0030】(1)式において、 $(f1 \cdot OB)$ と $(f2 \cdot OC)$ は、軸受剛性によって決定される値である。

$$F \cdot OA + m = M + F'' \cdot OD$$

この(3)式において $F''$ を大きくとることにより、軸受剛性 $M$ は小さい値で釣り合うが、 $F''$ を大きくするとスラスト受にかかる負担が増大して軸受トルク損失が増える。従って、 $F''$ は可能な限り小さい値が望ましい。

【0031】さて、本実施形態では、 $F \cdot OA = F'' \cdot OD$ となるように吸引力 $F'$ を設定することで、軸受剛性を低く設定すると共に、トルク損失も小さくすることを可能とした。即ち、そのような吸引力 $F'$ を設定するために、図示のようにバックヨーク17及びモータ基板15間に非磁性材で形成されたモータスペーサ24を配置し、駆動マグネット12とバックヨーク17を所定の距離だけ離すことで実現している。

【0032】なお、本実施形態では、スラスト軸受としてスラスト受7によるピボット受の例を説明したが、これをスパイラル状グループを用いた動圧スラスト軸受とした場合も同様の作用効果を得ることができ、ラジアル及びスラスト両軸受の効率的な設計が可能となる。

【0033】図5は、本発明による回転シリンダ装置の第2の実施形態を示している。この実施形態は、ヨーク回転タイプの偏平・面対向モータを用いた動圧軸受を有するシリンダ装置の例とする。

【0034】ところで、ヨーク回転タイプのモータにあつては、バックヨーク17はトランス・ロータ20の下端部に取り付けられており、駆動マグネット12と一体的に回転する。バックヨーク17自体が回転側に支持されているため、スラスト方向には吸引力は生じず、このため回転シリンダ装置101にかかるモーメントはすべて軸受で支えなければならない。

【0035】そこで、本実施形態では、下シリンダ2におけるバックヨーク17と対向する位置にスラストマグネット25を取り付けている。この例では、図示のように下シリンダ2の適所にスラストマグネット25を埋設するようにしているが、かかるスラストマグネット25と駆動マグネット12との間に第1の実施形態の場合と同様なスラスト方向の吸引力を生じさせる。このように吸引力を作用させ、その場合、前述した(1)～(3)式に従って軸受剛性を低く設定すると共に、トルク損失も小さくするように該吸引力を設定し、これにより軸受にかかる負担を軽減している。ここで、スラストマグネット25の磁力の強さは、第1の実施形態の場合と同様に、テープ負荷によるモーメントと吸引力によるモーメントが等しくなるように設定している。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、回転シリンダ装置にかかるテープ負荷による軸受の回転中心まわりのモーメントと、スラスト方向のマグネットによる軸受の回転中心まわりのモーメントが等しくなる

軸受剛性に関するモーメントとして $M$ で表わすと、

(1)式は次式となる。

(3)

ように吸引力発生用マグネットの磁力を設定し、即ちこれら2つのモーメントが相殺するように吸引力発生用マグネットの磁力を設定することにより、軸受にかかるテープ負荷による負担を軽減でき、低い剛性での軸受設計が可能となり、小型で高精度なシリンダ装置を効率的に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の回転シリンダ装置を備えた記録又は再生装置の全体構成例を示す平面図である。

【図2】本発明の回転シリンダ装置を備えた記録又は再生装置の全体構成例を示す平面図である。

【図3】本発明の回転シリンダ装置の第1実施形態における縦断面図である。

【図4】本発明の回転シリンダ装置の第1実施形態におけるテープ負荷によるモーメントの作用を説明する縦断面図である。

【図5】本発明の回転シリンダ装置の第2実施形態における縦断面図である。

【図6】従来の回転シリンダ装置の構成例を示す縦断面図である。

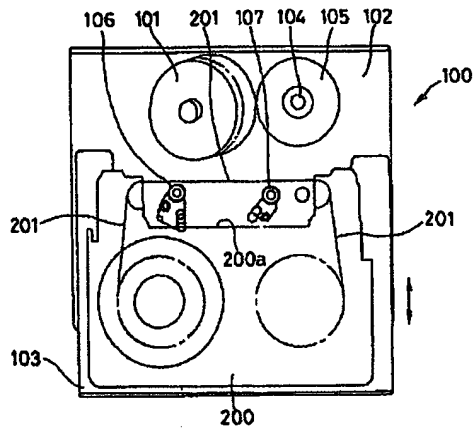
【図7】従来の別の回転シリンダ装置の構成例を示す縦断面図である。

【符号の説明】

- 1 上シリンダ
- 2 下シリンダ
- 3 シャフト
- 4 a 上側の動圧発生溝
- 4 b 下側の動圧発生溝
- 5 ヘッド
- 6 スリーブ
- 7 スラスト受
- 8 スラスト受ホルダ
- 9 ペンディングビス
- 10 ヘッド取り付けビス
- 11 ロータヨーク
- 12 ロータマグネット
- 13 ロータ取り付けビス
- 14 スペーサ
- 15 モータ基板
- 16 モータコイル
- 17 バックヨーク
- 18 モータ取り付けビス
- 19 リード線
- 20 トランス・ロータ
- 21 トランス・ステータ
- 22 ロータリートランス
- 23 テープ

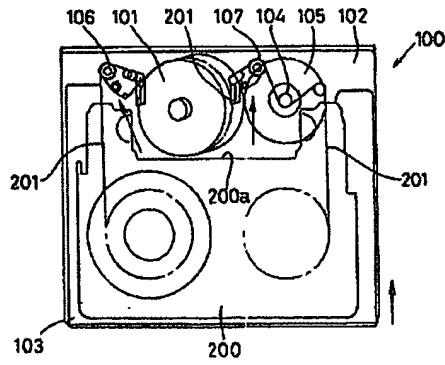
## 24 モータスペーサ

【図1】

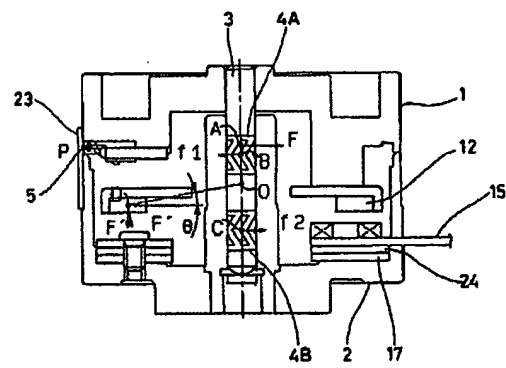


## 25 スラストマグネット

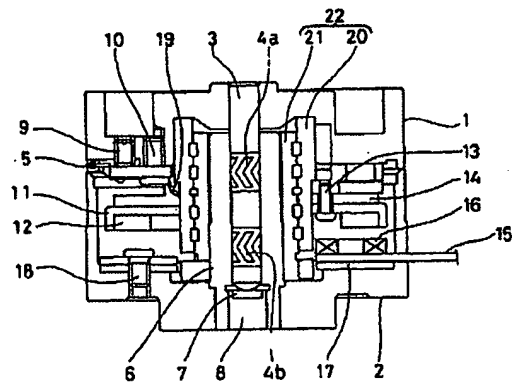
【図2】



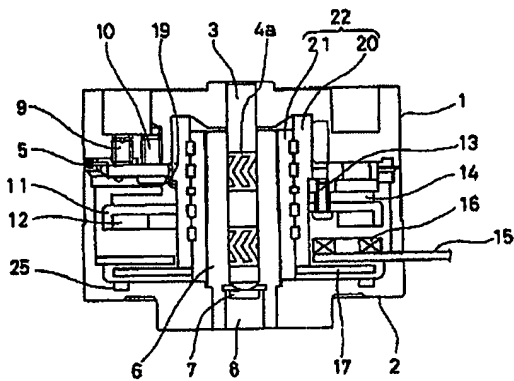
【図4】



【図6】



【図5】



【図7】

